

光伏储能逆变器

用户手册



型号: KE-8KL1EF KE-10KL1EF

目录

1. 安全须知	
1.1 如何使用本说明书	1
1.2 说明书中的符号	1
1.3 安全说明	1
2. 产品介绍	
2.1 产品说明	2
2.2 产品特点	2
2.3 系统连接图	3
2.4 产品概况	4
3. 安装	
3.1 选择安装位置	5
3.2 安装挂架	6
3.3 安装逆变器	7
3.4 并机接线连接	8
3.4.1 介绍	8
3.4.2 并机连接线连接注意事项	9
3.4.3 单相并机连接指导示意图	10
3.4.4 三相并机连接指导示意图	13
4. 接线	
4.1 根据输出模式选择连接方式	18
4.2 线材及断路器的选型	19
4.3 交流输入、输出侧接线	21
4.4 电池侧接线	21
4.5 光伏侧接线	22
4.6 干接点接线	23
4.7 接地	23
4.8 最终安装	23
4.9 启动逆变器	23
5. 通讯	
5.1 概述	24
5.2 USB-B 端口	24
5.3 RS485-1 端口	25
5.4 CAN/RS485-2 端口	25
5.5 干接点	26
6. 保护功能及产品维护保养	
6.1 保护功能	27
6.2 维护保养	28
7. 参数表	

1. 安全须知

1.1 如何使用本说明书

- 本手册包含产品的重要信息、指导原则、操作和维护，适用于以下型号：**KE-8KL1EF, KE-10KL1EF**
- 用户在安装、使用、维护过程中必须遵循本手册的内容执行

1.2 说明书中的符号含义

符号	描述
 DANGER	DANGER 表示危险情况，如果不加以避免，将导致死亡或严重伤害
 WARNING	WARNING 表示危险情况，如果不加以避免，可能导致死亡或严重伤害
 CAUTION	CAUTION 表示危险的情况，如果不加以避免，可能会导致轻度或中度伤害。
 NOTICE	NOTICE 提供一些关于产品操作的提示

1.3 安全说明

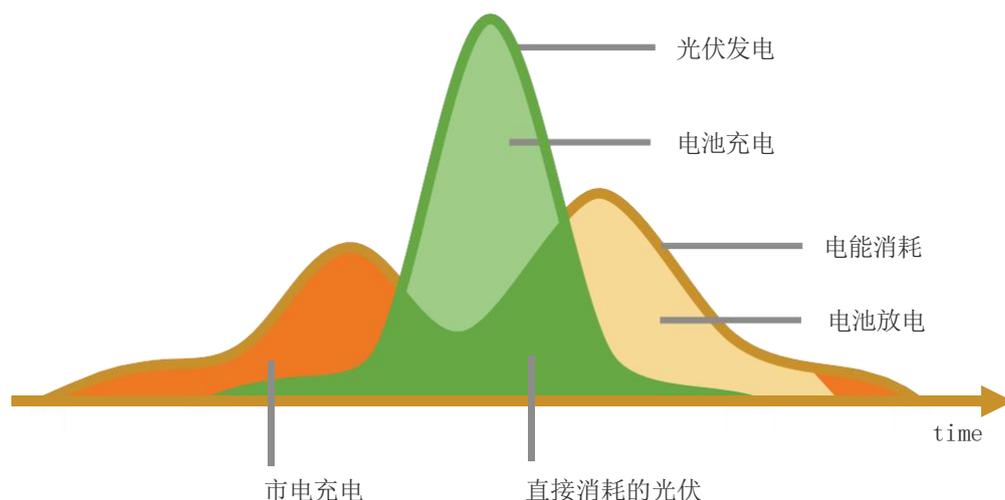
DANGER

- 本章包含重要的安全说明。请阅读并保存本手册以备将来参考。
- 请务必遵守当地的要求和规定来安装本逆变器。
- 小心高电压。在安装前和安装过程中，请关闭每个电源的开关，以避免触电。
- 为了使本逆变器达到最佳运行状态，请按照规定选择适当的电缆尺寸和必要的保护装置。
- 逆变器工作时，请勿连接或断开任何连接。
- 逆变器工作时，请勿打开端子盖。
- 确保逆变器有良好的接地。
- 不要造成交流输出和直流输入短路。
- 不要拆卸本机，所有的维修和保养，请送到专业维修中心。
- 切勿给冻结的电池充电。

2. 产品介绍

2.1 产品说明

SPI系列是一种集光伏储能&市电充电和储能于一体的新型光伏储能逆变控制逆变器，交流正弦波输出。它采用DSP控制，通过先进的控制算法，具有高响应速度、可靠性和工业标准的特点。



2.2 产品特性

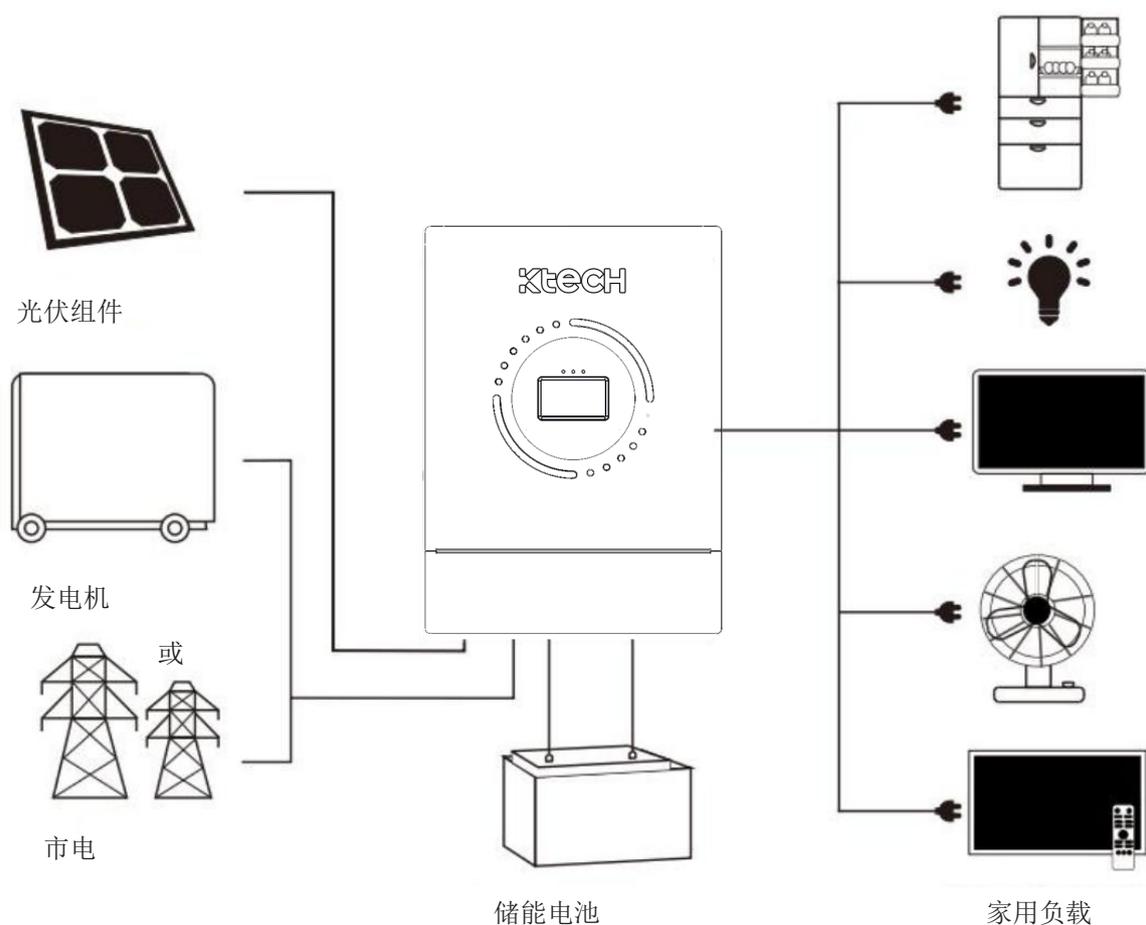
- 支持铅酸电池和锂离子电池等多种类型的储能电池的连接
- 具有锂离子电池休眠时的双重激活功能；市电/光伏电源接入均可触发锂离子电池的激活
- 支持单相并机和并机组三相纯正弦波输出
- 单机或者并机系统可选200、208、220、230、240Vac电压等级
- 支持两路光伏输入，具备同时跟踪两路MPPT最大功率充电/承载能力的功能
- 双路MPPT，效率高达99.9%，单路最大电流为22A，完美适应高功率模块
- 有4种充电模式：仅光伏、市电优先、光伏优先和市电/光伏混合充电
- 离网和混合并网模式下，均支持定时电池充电和定时电池放电
- 单机的节能模式功能，减少空载能量损失
- 具有市电旁路和逆变输出两种输出模式，具有不间断供电功能
- LCD大屏幕动态流程图设计，便于了解系统数据和运行状态
- 360°保护，具有完整的短路保护、过电流保护、过欠压保护、过载保护等功能
- 支持CAN、USB、RS485通讯
- 具有N接地可选功能

2.3 系统连接图

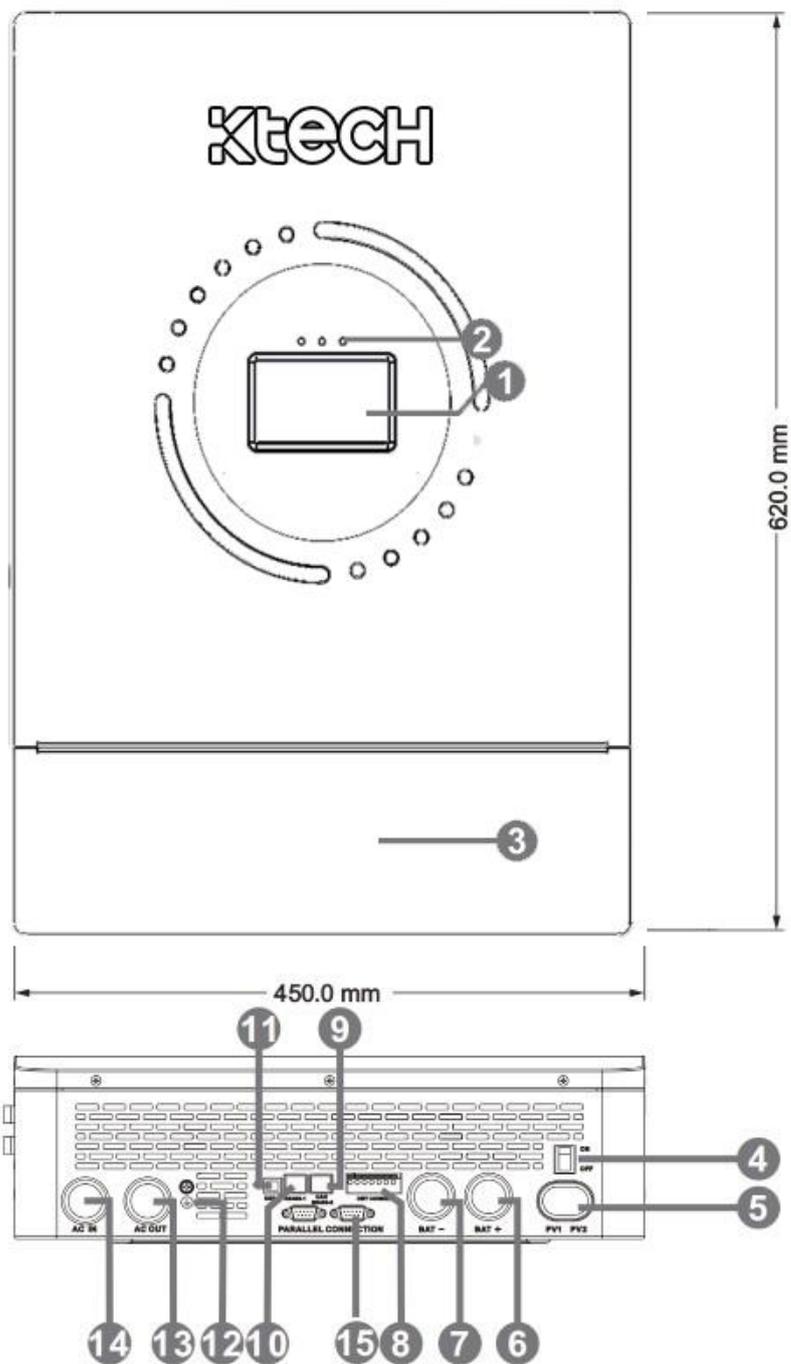
下图显示了该产品的系统应用场景。一个完整的系统由以下部分组成：

1. **光伏组件**：将光能转换为直流电能，可通过逆变器为电池充电，或直接逆变为交流电，为负载供电。
2. **市电或发电机**：与交流电输入相连，可以在供应负载的同时为电池充电。当电池和光伏组件为负载供电时，该系统一般也可以在没有市电或发电机的情况下运行。
3. **蓄电池**：蓄电池的作用是在光伏不足和没有市电的情况下保证系统负载的正常供电。
4. **家庭负载**：可以连接各种家庭和办公室负载，包括冰箱、灯具、电视、风扇、空调和其他交流负载。
5. **逆变器**：整个系统的能量转换装置。

实际应用场景决定了具体的系统布线方式



2.4 产品概览



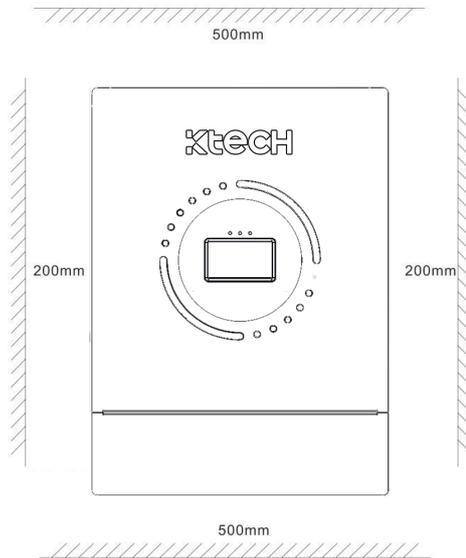
1	电容触摸屏	2	LED 指示灯	3	端子保护盖
4	ON/OFF 船型开关	5	光伏输入 (1/1)	6	电池(正极)
7	电池(负极)	8	干接点	9	CAN/RS485-2端口
10	RS485-1 端口	11	USB-B 端口	12	接地螺丝
13	交流输出 (L+N)	14	交流输入 (L+N)		
15	并机通讯端口 (仅适用并机模块)				

3. 安装

3.1 选择安装位置

SPI系列仅限于室内使用（防护等级IP20），在选择安装地点之前，请用户考虑以下几点因素：

- 选择坚固的墙壁来安装逆变器
- 将逆变器安装在与视线平齐的高度
- 必须为逆变器提供足够的散热空间
- 环境温度应在 $-10\sim 55^{\circ}\text{C}$ （ $14\sim 131^{\circ}\text{F}$ ）之间，以确保最佳运行



⚠ DANGER

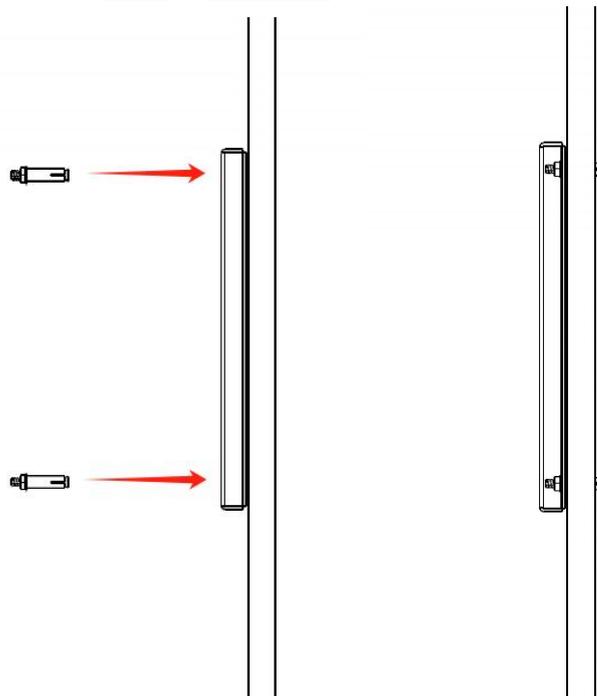
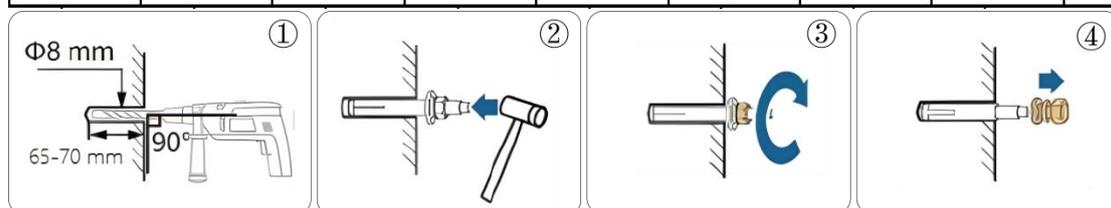
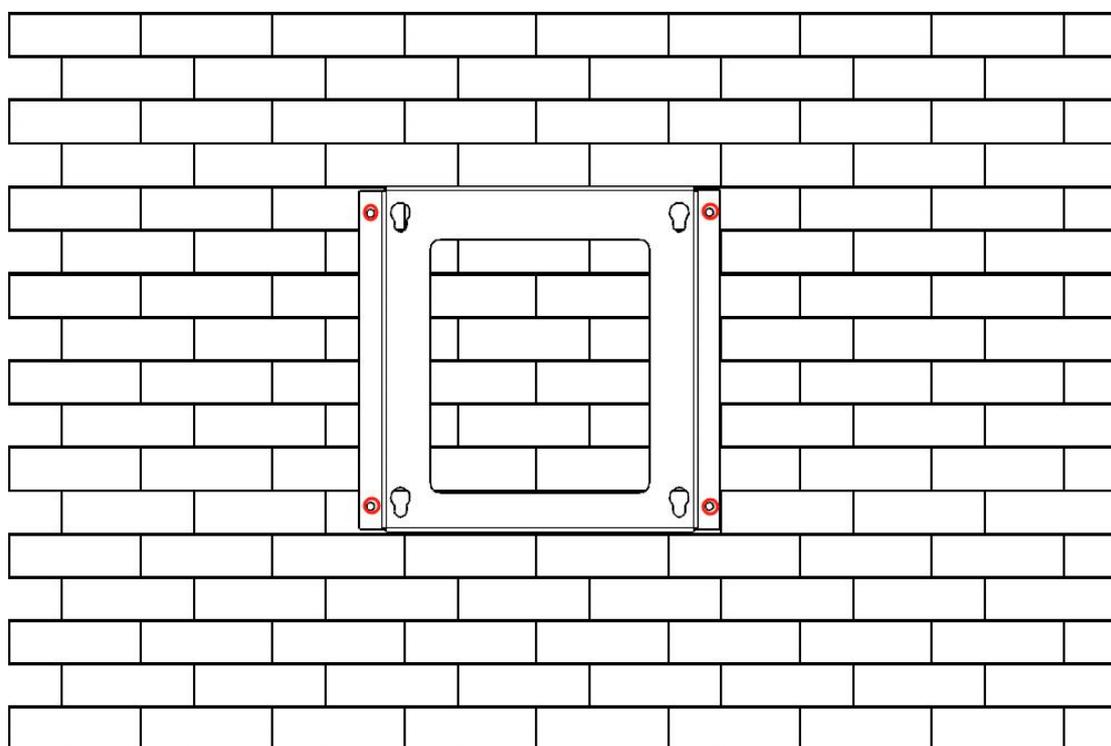
- 不要将逆变器安装在靠近高度易燃物的地方
- 不要将逆变器安装在潜在的爆炸性区域
- 不要将逆变器与铅酸电池安装在密闭空间

⚠ CAUTION

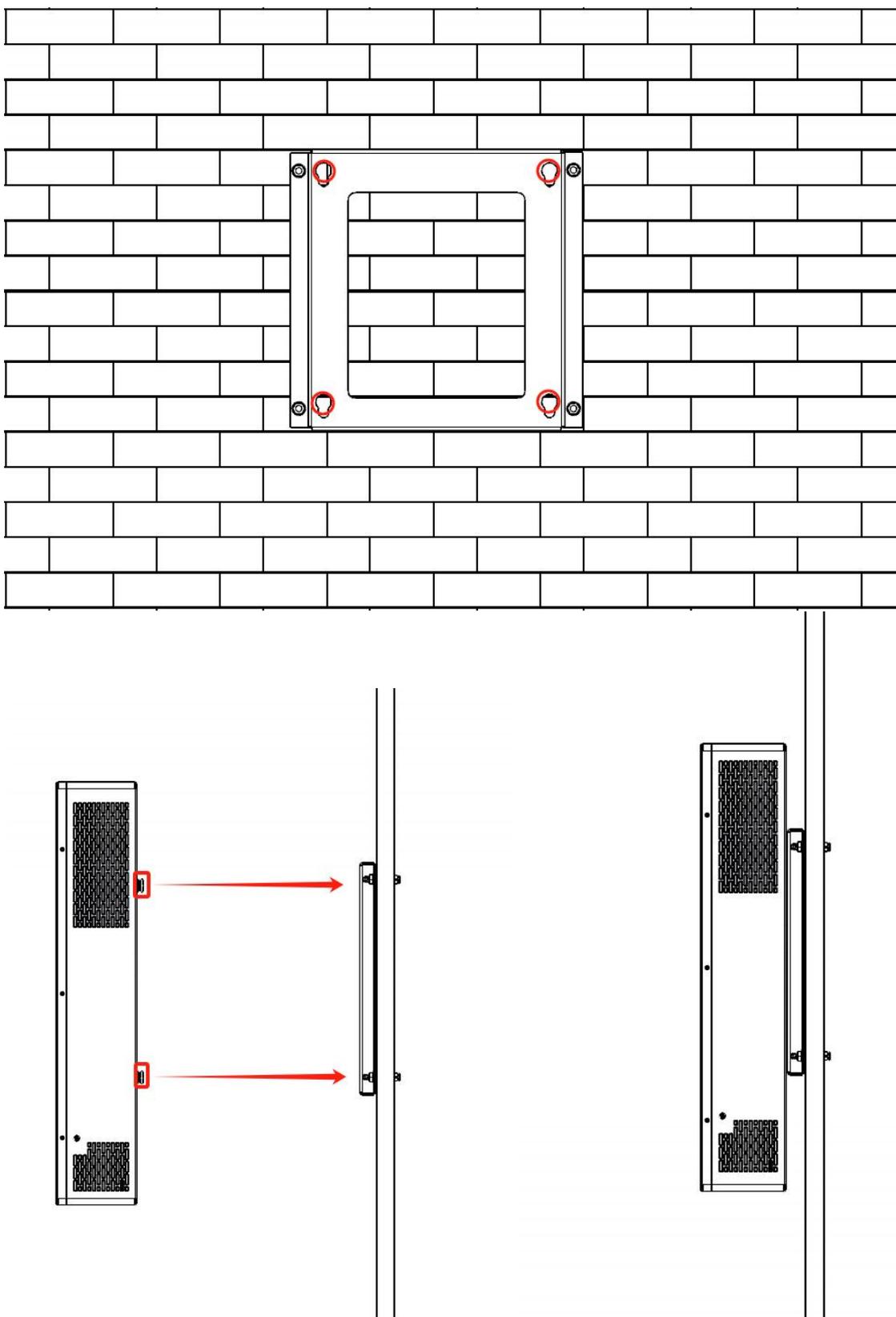
- 请勿将逆变器安装在阳光直射的地方
- 不要在潮湿的环境中安装或使用逆变器

3.2 安装挂架

按照规定的尺寸照着挂架的孔位 用电钻在墙上打4个安装孔，插入四个膨胀螺丝



3.3 安装逆变器



NOTICE

- 在空气质量较差的地区使用设备时，防尘网易被空气颗粒物堵塞，请定期对防尘网进行拆解清洗，以避免影响逆变器内部风量流速，从而触发器件过温保护故障（19/20故障）影响供电使用及逆变器的使用寿命

3.4. 并机接线连接

3.4.1 介绍

- 逆控一体机最多可以六台并机。
- 使用并机功能时，需要正确，稳固可靠连接并机通讯线，如下为连接线图示（包装附件）：

并机通讯线*1



3.4.2 并机连接线连接注意事项



警告：

1、PV 接线：

并机连接时，不同机器需要接入不同的 PV 阵列或 PV 源，不可将同一 PV 接入不同机器，机器的 PV1 和 PV2 不可接入同一路 PV 源。

2、电池接线：

单相或三相并机连接时，所有逆控一体机必须连接到相同的电池，BAT+ 与 BAT+ 相连，BAT- 与 BAT- 相连，并确保上电开机前连接正确且接线长度及线径相同，避免接错引起并机系统输出不正常工作。

3、AC OUT 接线：

3.1 单相并机线

单相并机连接时，所有逆控一体机必须 L 与 L 相连，N 与 N 线相连，PE 与 PE 相连，并确保上电开机前连接正确且接线长度及线径相同，避免接错引起并机系统输出不正常工作，

接线参考 2.4.3 示意图；

3.2 三相并机线

三相并机连接时，所有逆控一体机必须 N 与 N 线相连，PE 与 PE 相连。同一个相位的所有机器的 L 线需要连接在一起，但不同相间 AC 输出 L 线不可以连接在一起。其它注意事项同并机单相连接，接线参考 2.4.4 示意图。

4、ACIN 接线：

单相并机连接时，所有逆控一体机必须 L 与 L 相连，N 与 N 线相连，PE 与 PE 相连，并确保上电开机前连接正确且接线长度及线径相同，避免接错引起并机系统输出不正常工作。同时，不可有多个不同的 AC 交流源输入，避免逆变器或外部电气设备损坏。需保证 AC 交流源输入的一致及唯一性，接线参考 2.4.3 示意图；

三相并机连接时，所有逆控一体机必须 N 与 N 线相连，PE 与 PE 相连。同一个相位的所有机器的 L 线需要连接在一起，但不同相间 AC 输入 L 线不可以连接在一起。其它注意事项同并机单相连接。

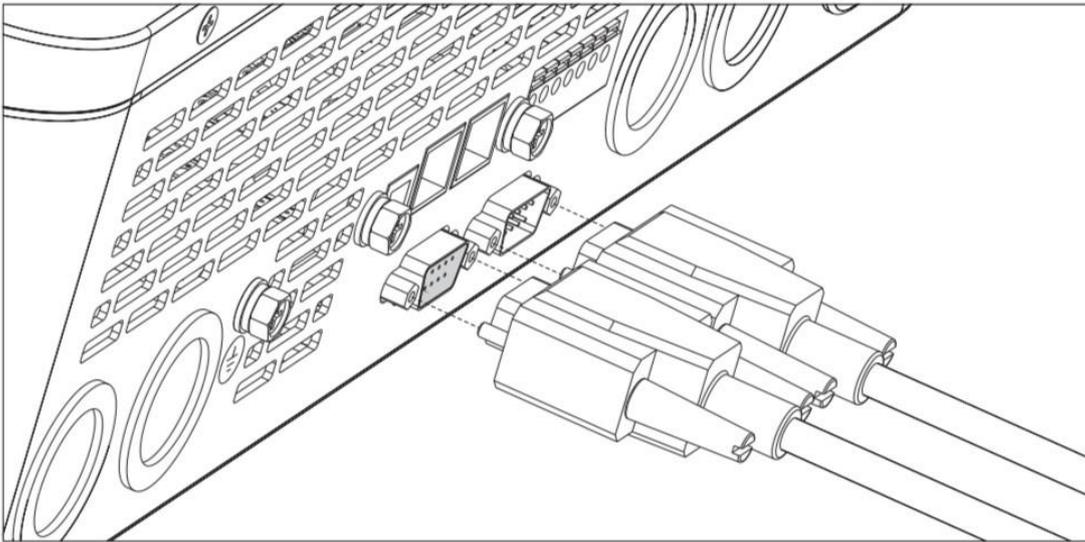
接线参考 2.4.4 示意

5、并机通讯线接线：

我司并机通讯线为带屏蔽功能的 DB15 标准电脑线，单相或三相并机连接使用，各机连接时需一出一进，即本机公头（出）与需并机机器母头（进）连接，不可本机公头连接本机母头。同时，各机并机通讯线需确保通过 DB15 端头螺丝拧紧，避免并机通讯线产生脱落或接触不良引起系统输出不正常工作或损坏。

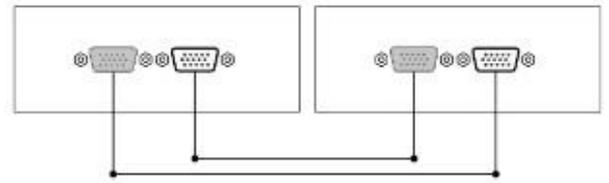
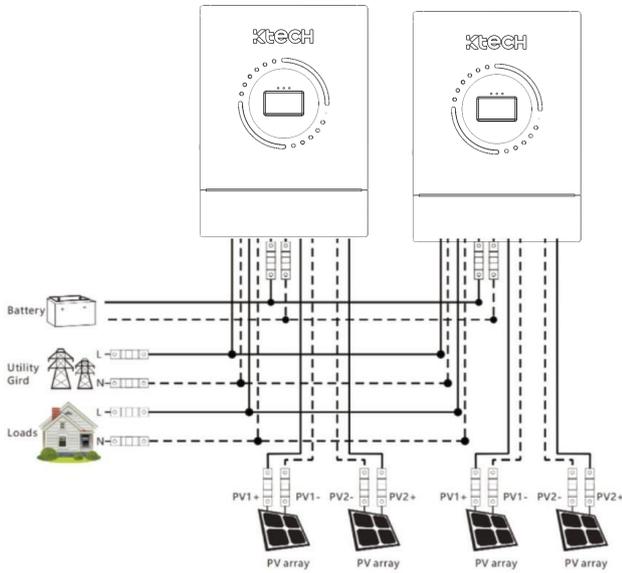
3.4.3 单相并机连接指导示意图

1、逆控一体机并机通讯线及均流检测线都需要连接后螺丝锁紧，示意图如下：

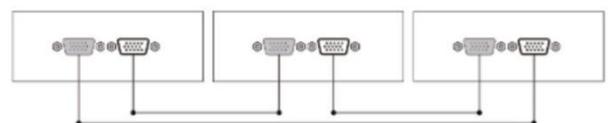
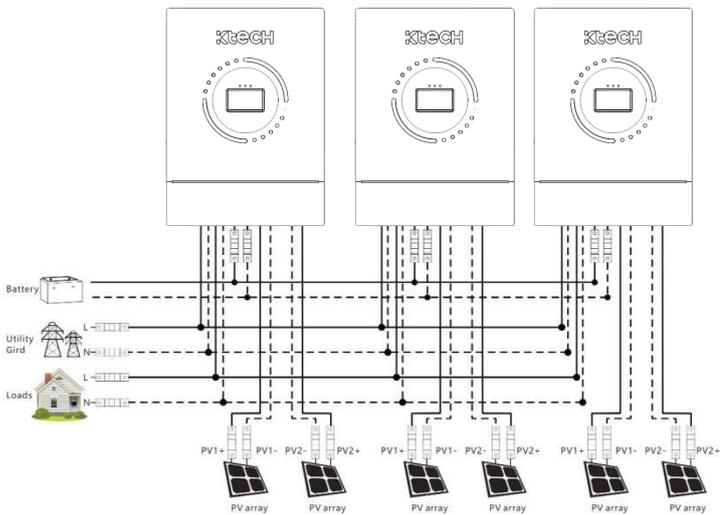


2、 多台并机时， 并机连接指导示意图如下

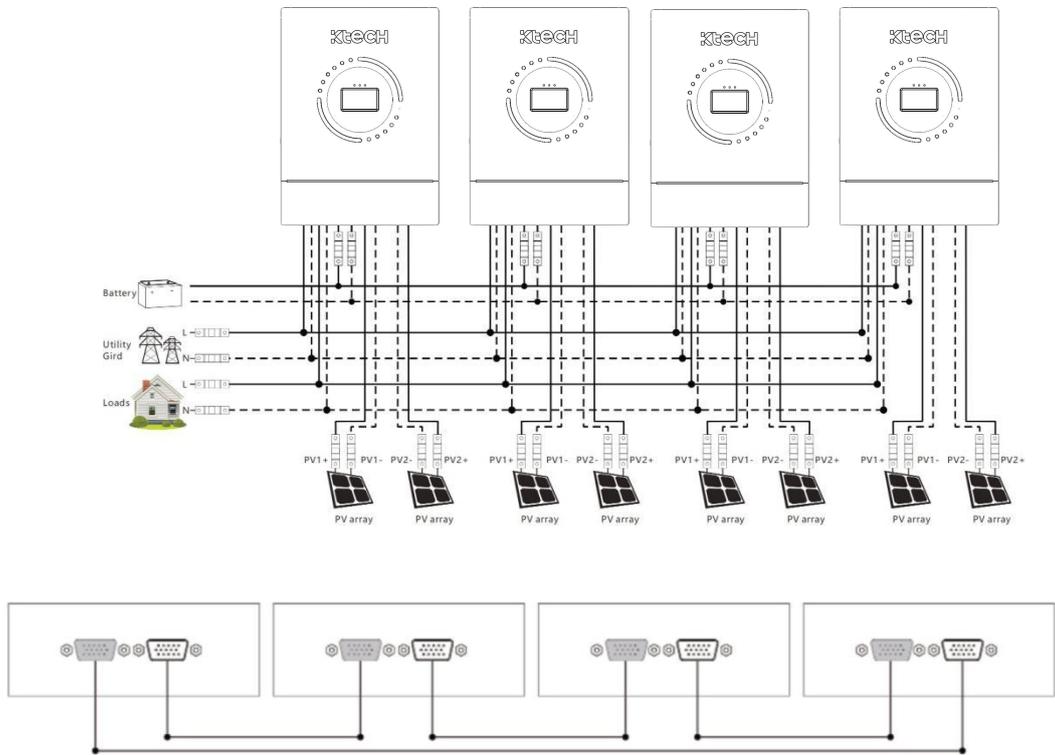
a) 系统两台逆控一体机并联：



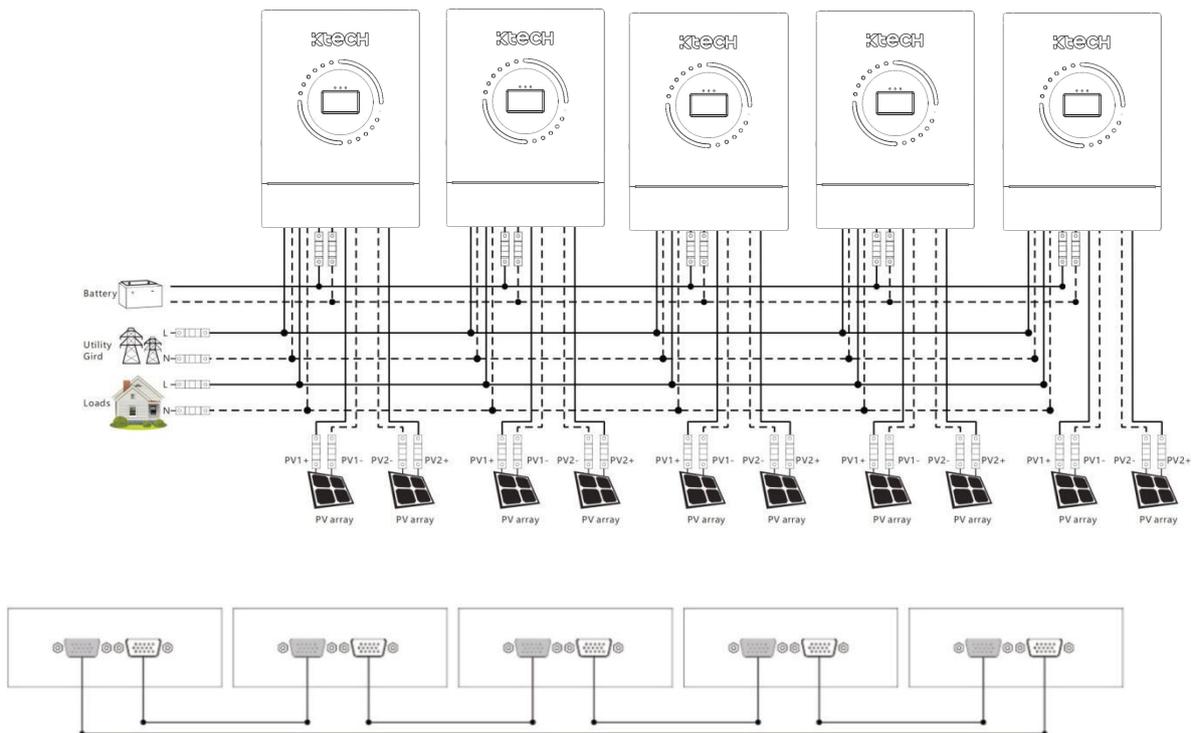
b) 系统三台逆控一体机并联：



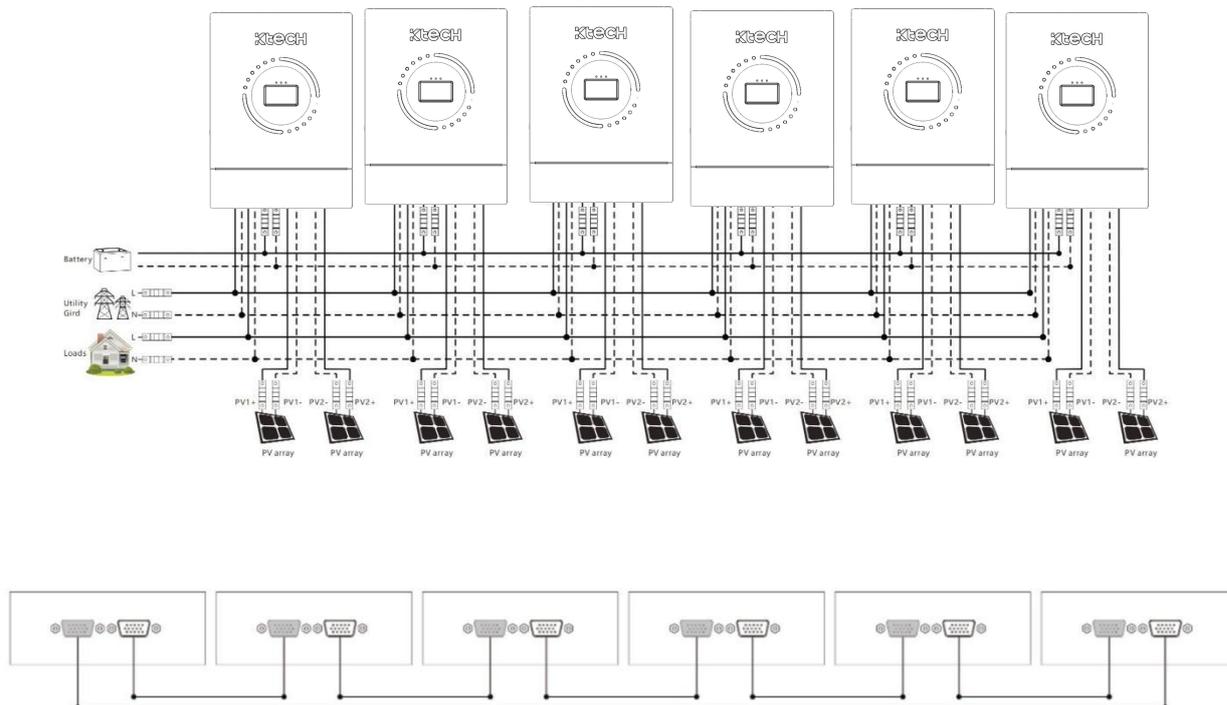
c) 系统四台逆控一体机并联 :



d) 系统五台逆控一体机并联 :

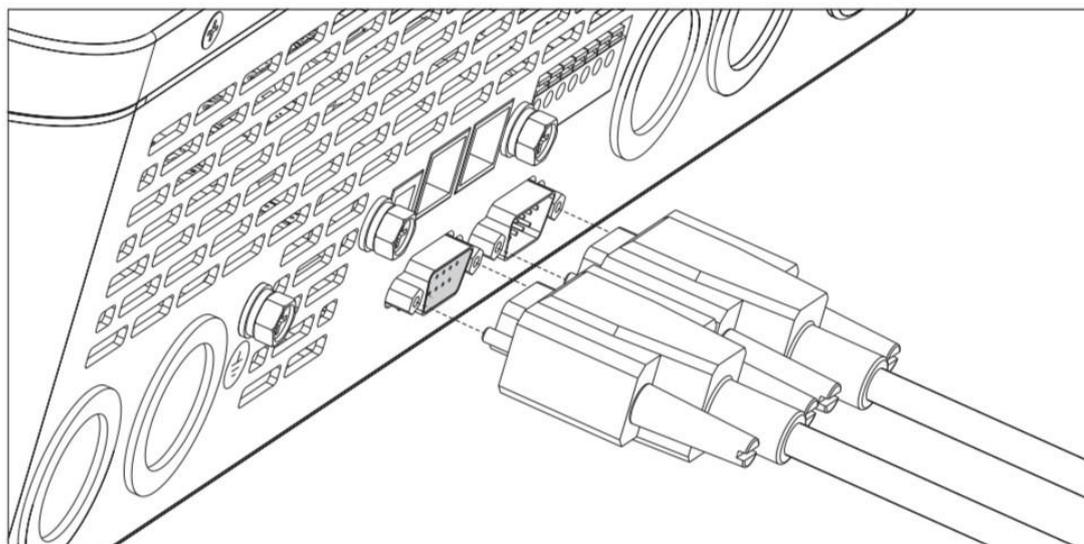


e) 系统六台逆控一体机并联：



3.4.4 三相并机连接指导示意图

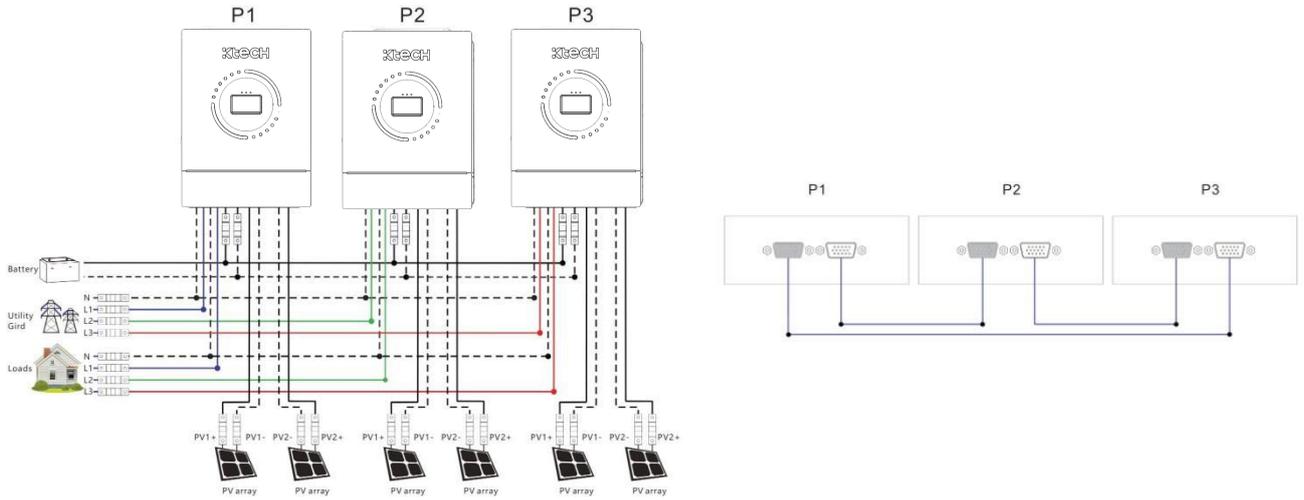
1、逆控一体机并机通讯线需要连接后螺丝锁紧，示意图如下：



三相并机

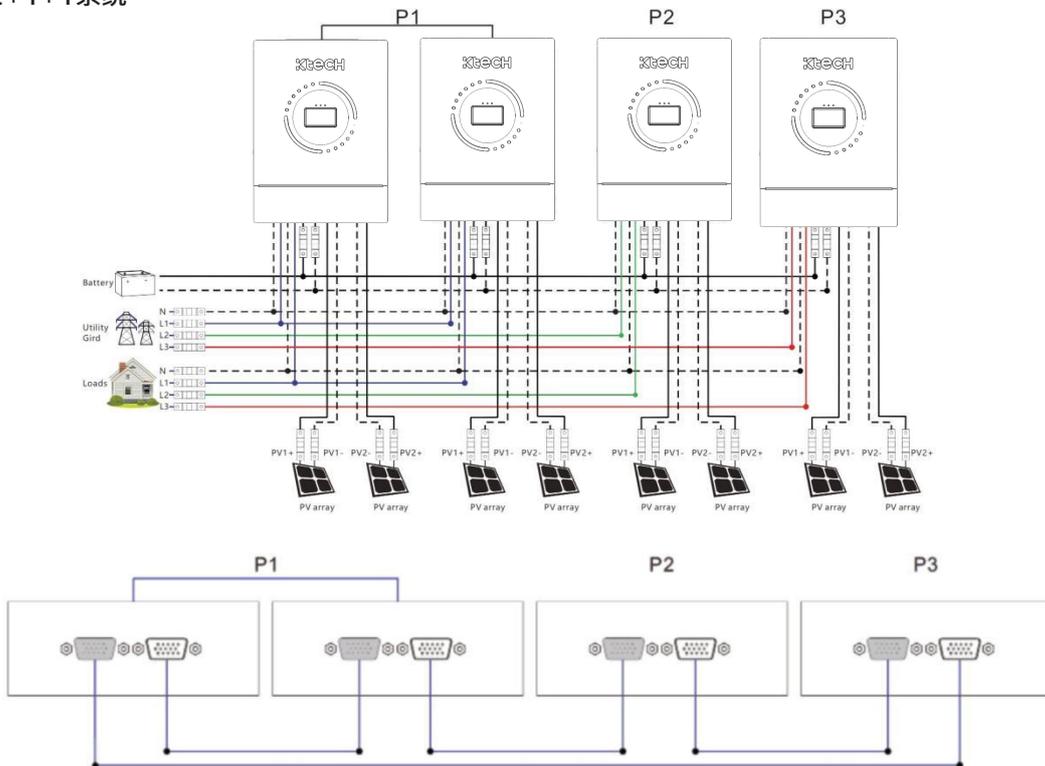
a) 三台设备组成三相分相系统

1+1+1系统



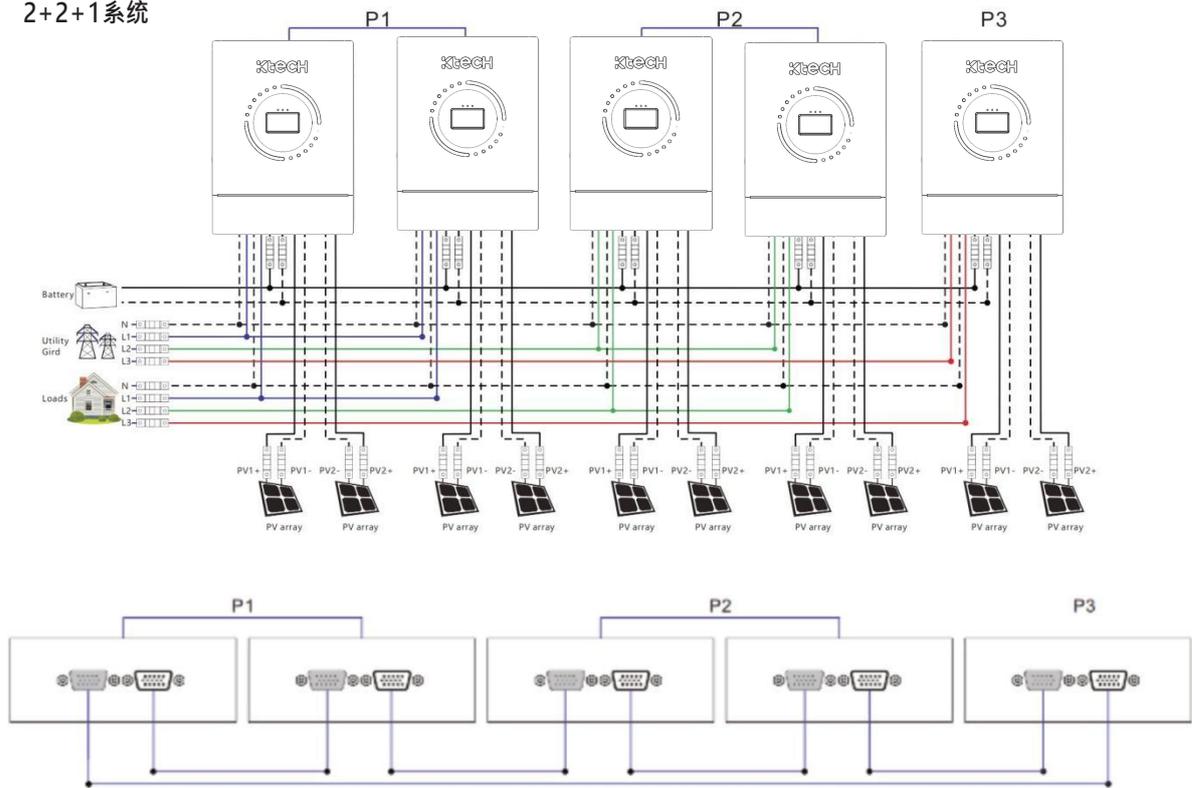
b) 四台设备组成三相分相系统

2+1+1系统

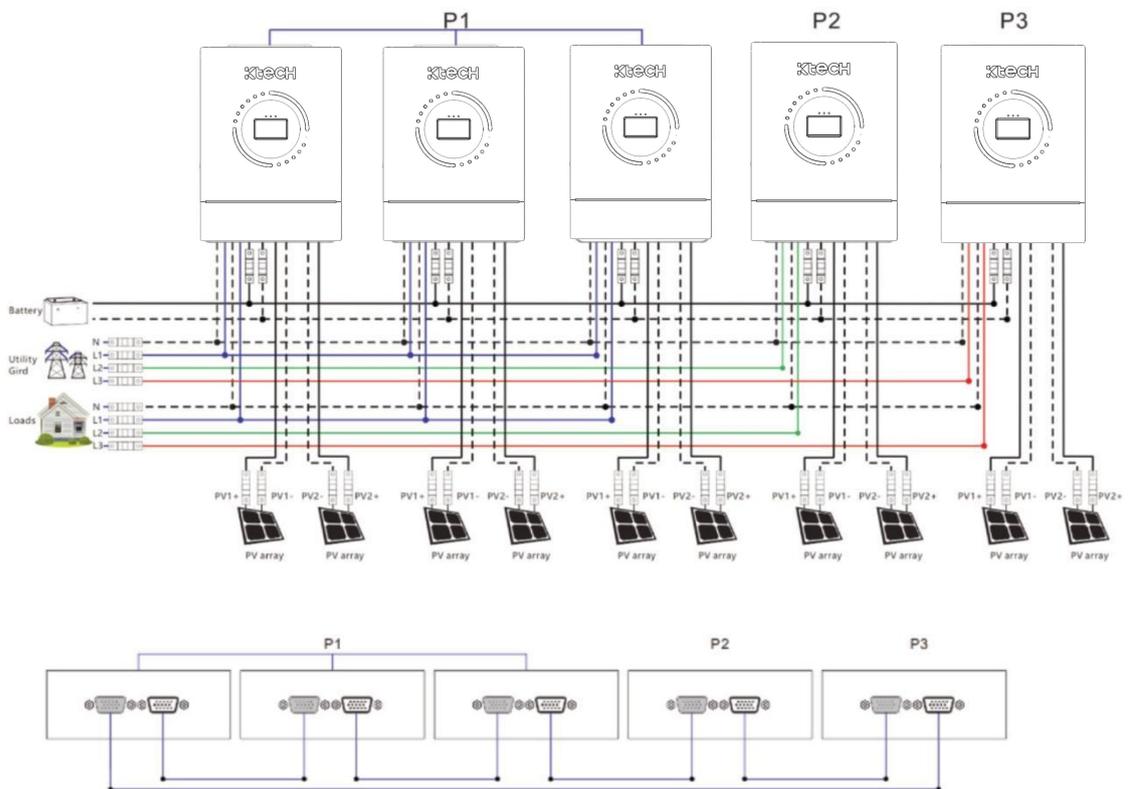


c) 五台设备组成三相分相系统

2+2+1系统

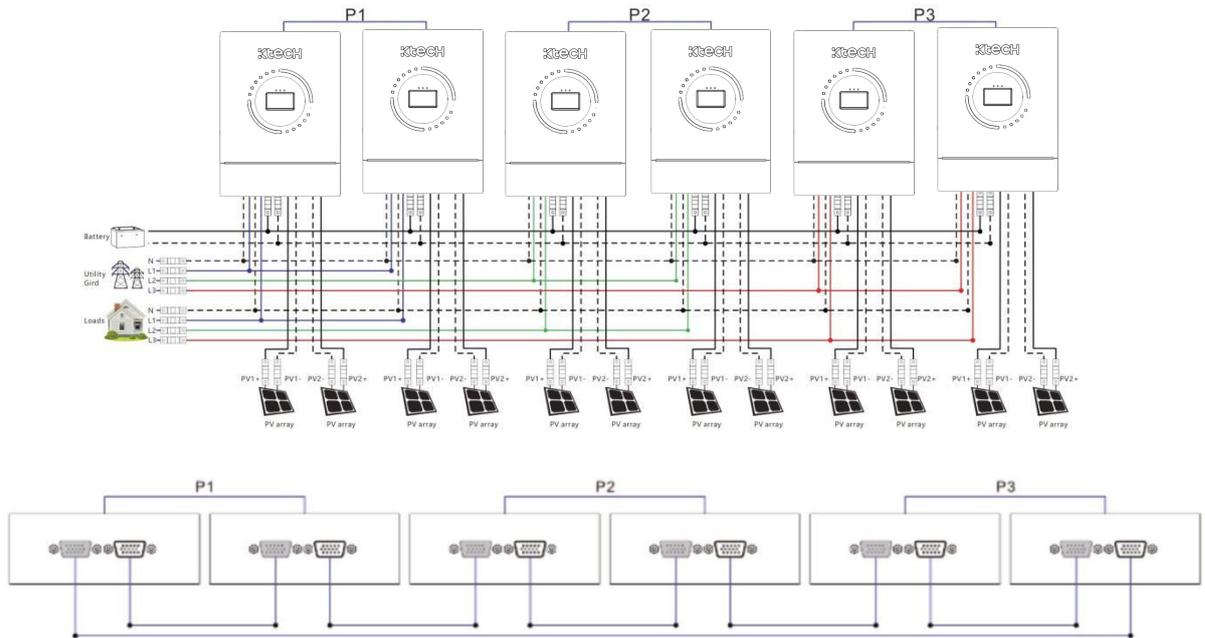


3+1+1系统

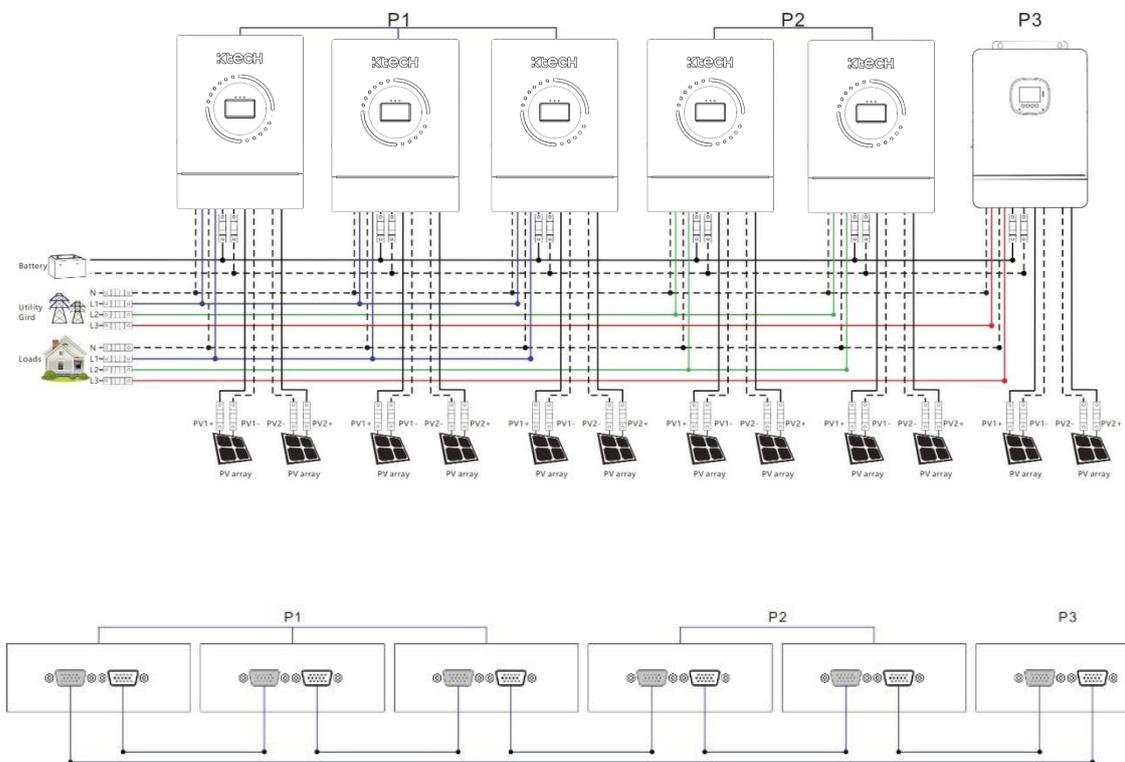


d) 六台设备组成三相分相系统

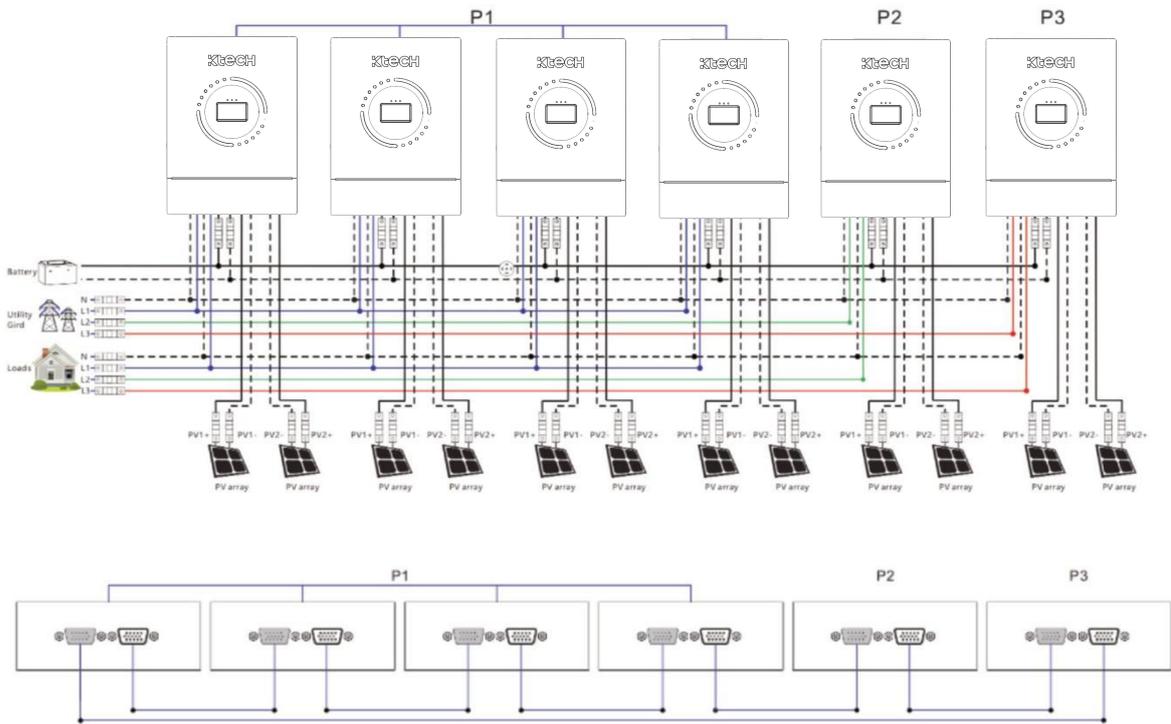
2+2+2系统



3+2+1系统



4+1+1系统

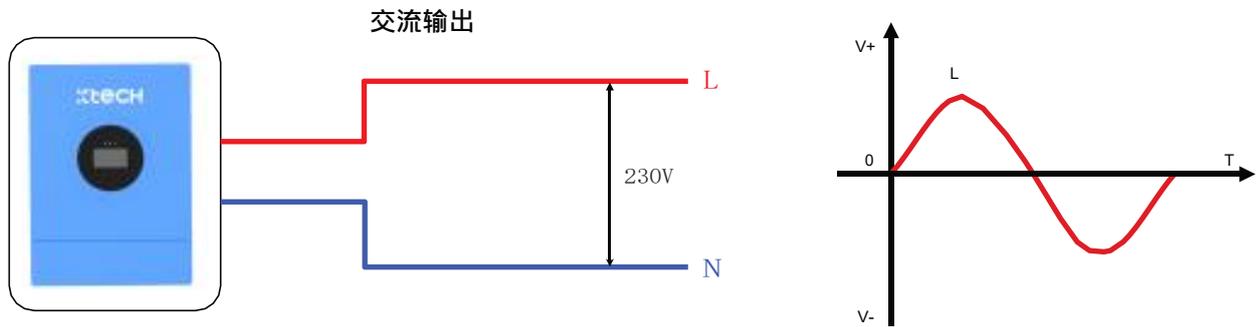


注意:

- 1) 在上电点亮屏幕之前, 需要根据如上接线示意图检查接线是否正确, 避免系统出现问题。
- 2) 所有的连接需要固定牢固, 避免线脱落造成系统工作异常。
- 3) 交流输出接线至负载时, 需根据电器负载设备要求正确接线, 避免负载设备出现损坏。
- 4) 第[38]设置项需要设置一致, 或者只对主机进行设置。并机运行时, 以主机设置的电压为准, 主机强制改写其余从机保持一致。仅待机模式下可以设置此选项。
- 5) 机器出厂默认为单机模式, 如果使用并机、或三相功能, 需要通过屏幕设置[31]项参数。设置方法为:
每次上电开机一台机器, 其余机器关闭, 然后根据现场系统运行模式设置【31】项参数。本机设置成功后, 关闭机器开关, 等待机器下电, 然后依次设置其余机器, 直至所有机器设置完成后, 所有机器同时重新上电, 进入工作状态。【31】项参数设置说明: 当使用单相并机功能时, 【31】项设置为“PAL”。
当使用三相并机功能时, 需要对[31]设置项进行如下设置: 连接至 P1 的所有机器屏幕需要设置为“3P1”; 连接至 P2 的所有机器屏幕设置为“3P2”; 连接至 P3 的所有机器屏幕设置为“3P3”。此时, P1-P2, P1-P3, P2-P3间电压相位相差 120 度。
 - a. 当[38]设置项设置的输出电压为 230Vac, 则 P1相的火线 L1 与 P2 相的火线 L2 之间的电压为 $230 \times 1.732 = 398\text{Vac}$, 同理 L1-L3, L2-L3间线电压为 398Vac:
- 6) 系统运行后, 测量输出电压正确后, 再接入负载设置。

4. 接线

4.1 单相模式

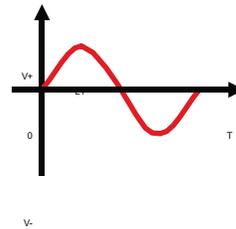
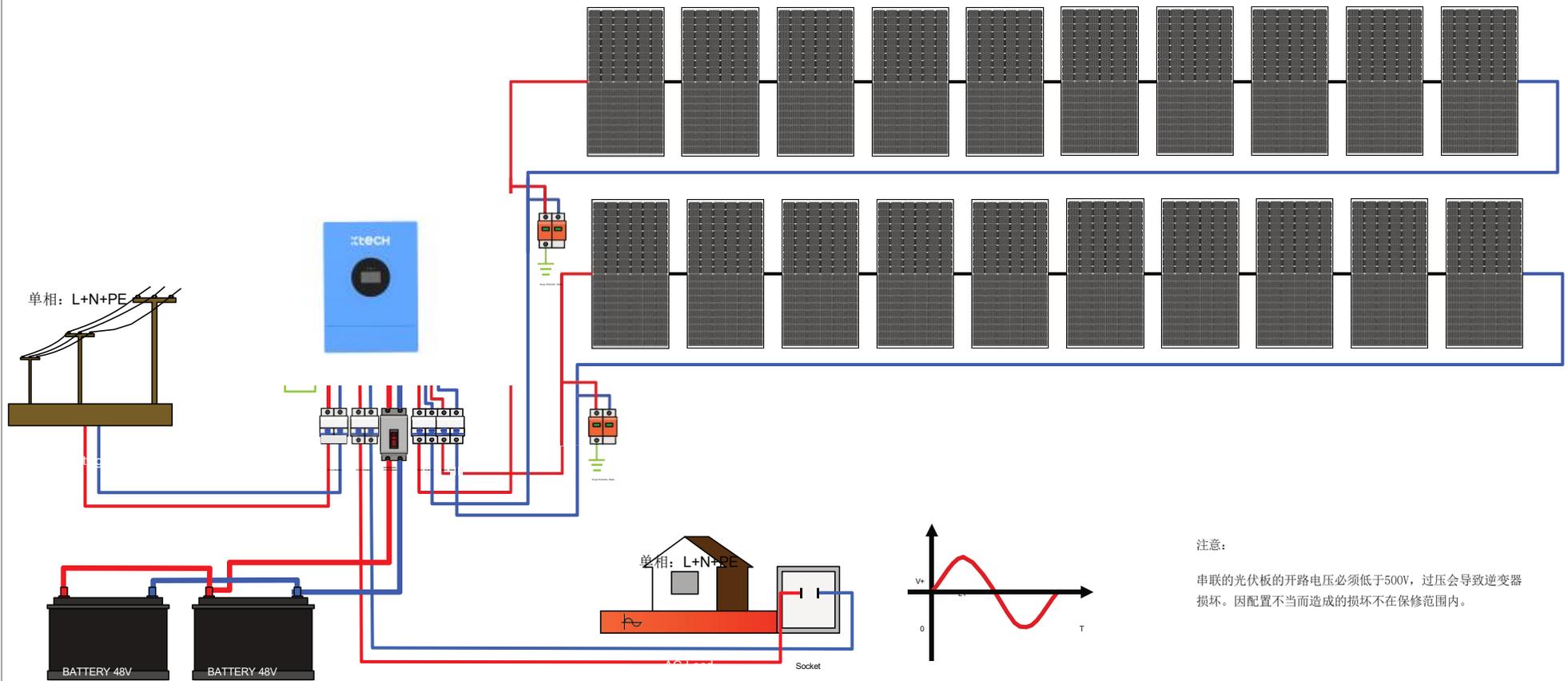


项目	描述
适用型号	KE-10KL1EF/KE-8KL1EF
交流输出相电压 (L-N)	200~240Vac, 230Vac 默认

! NOTICE

- 用户可以通过设置菜单改变输出电压，详情请阅读第5.2章
- 输出电压对应参数设置第38项，输出电压可在200V~240V范围内设置

单相模式



注意:

串联的光伏板的开路电压必须低于500V, 过压会导致逆变器损坏。因配置不当而造成的损坏不在保修范围内。

4.2 电缆及断路器选型

• 光伏输入

型号	线径	最大输入电流	断路器规格
KE-8KL1EF	5mm ² / 10 AWG	22A	2P-25A
KE-10KL1EF	5mm ² / 10 AWG	22A	2P-25A

• 交流输入

型号	输出模式	最大电流	线径	断路器规格
KE-8KL1EF	单相	63A	13mm ² /6AWG (L/N)	2P-63A
KE-10KL1EF	单相	63A	13mm ² /6AWG (L/N)	2P-63A

• 电池

型号	线径	最大电流	断路器规格
KE-8KL1EF	34mm ² / 2 AWG	180A	2P-200A
KE-10KL1EF	42mm ² / 1 AWG	220A	2P-250A

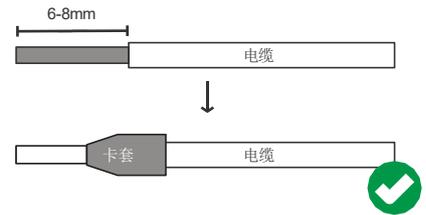
• 交流输出

型号	输出模式	最大电流	线径	断路器规格
KE-8KL1EF	单相	63A (L/N)	13mm ² /6AWG (L/N)	2P-63A
KE-10KL1EF	单相	63A (L/N)	13mm ² /6AWG (L/N)	2P-63A

NOTICE

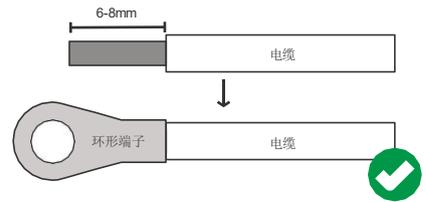
• 光伏输入、交流输入、交流输出端

1. 用剥线器剥去电缆的6~8mm绝缘层。
2. 在电缆的末端固定一个卡套（卡套需由用户准备）



• 电池端

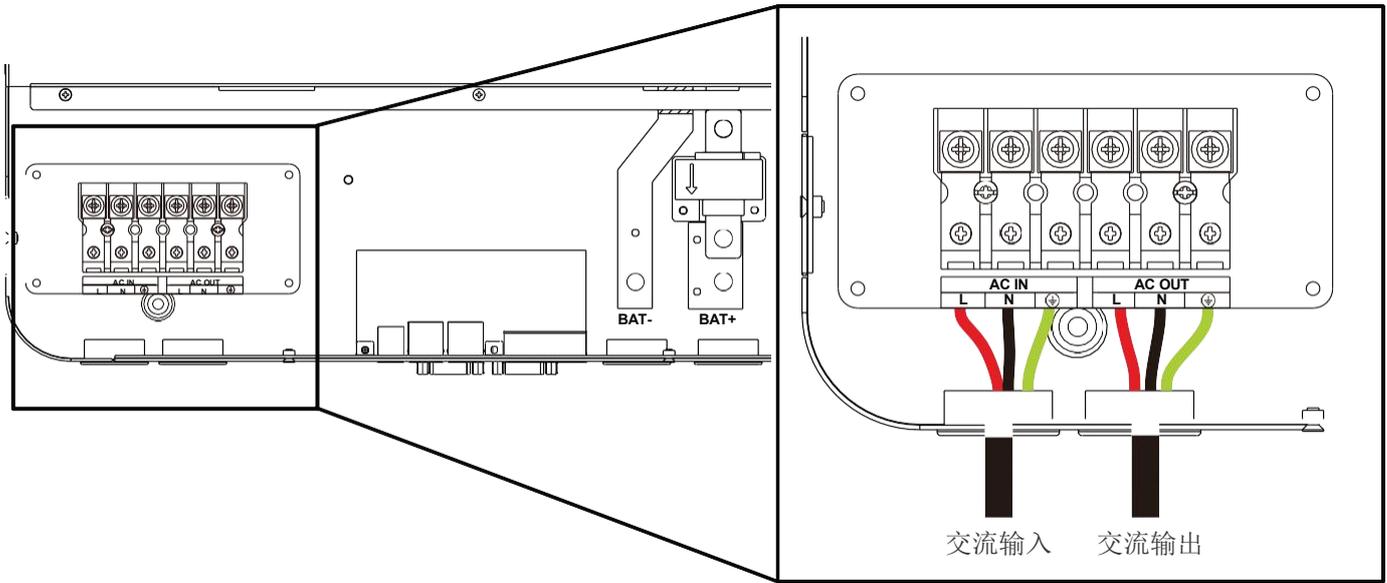
1. 用剥线器剥去电缆的6~8mm绝缘层。
2. 在电缆末端固定（已随箱提供）环形端子



电线直径仅作参考。如果光伏阵列和逆变器之间或逆变器和电池之间的距离较长，使用较粗的电线将减少电压降，提高系统的性能。

4.3 交流输入、输出接线

按照下图所示的电缆位置和顺序，连接火线、零线和地线。

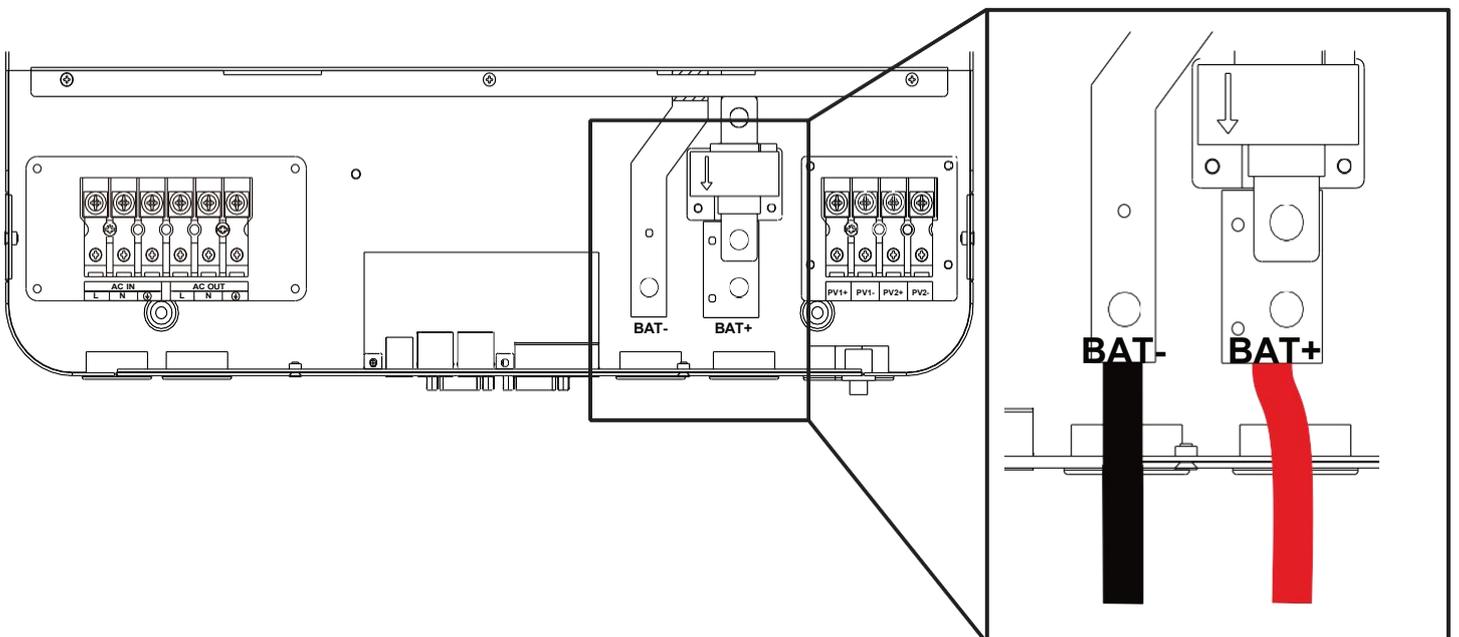


⚠ DANGER

- 在连接交流输入和输出之前，必须断开断路器，以避免电击的危险，不得带电操作。
- 请检查所使用的电缆是否足以满足要求，太细、质量差的电缆会有严重的安全隐患。

4.4 电池接线

按照下图所示的电缆位置和顺序连接电池的正极和负极电缆

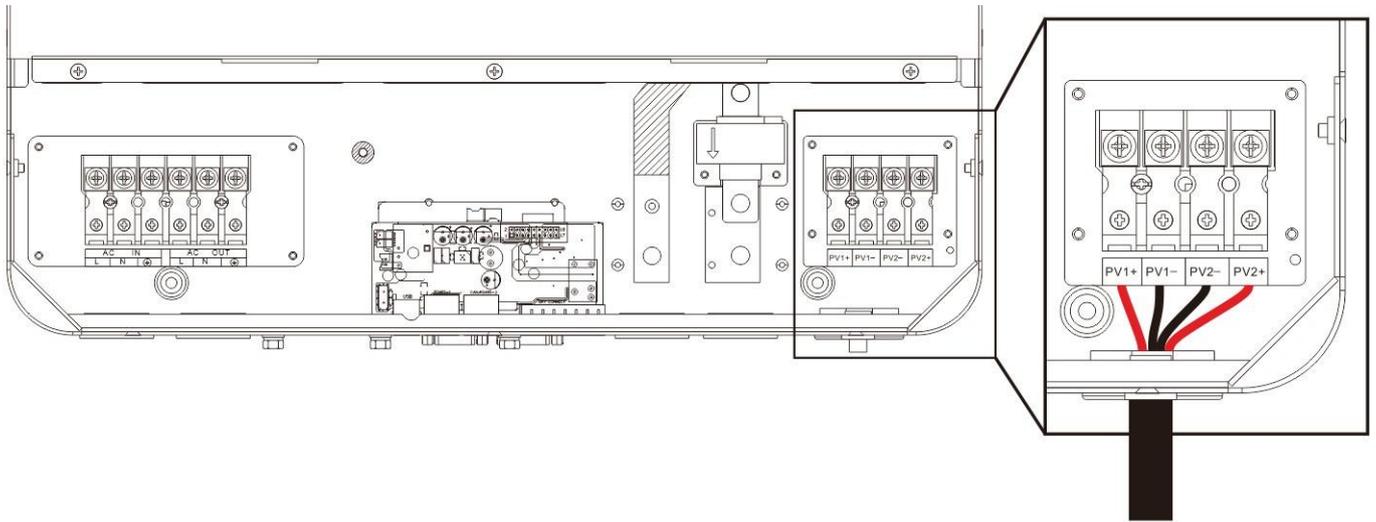


⚠ DANGER

- 在连接电池之前，必须断开断路器，以避免电击的危险，不得带电操作。
- 请确保电池的正负极正确连接，不要接反，否则可能会损坏逆变器。
- 请检查所使用的电缆是否足以满足要求，太细、质量差的电缆会有严重的安全隐患。

4.5 光伏接线

按照下图所示的电缆位置和顺序连接两路光伏的正负极线。

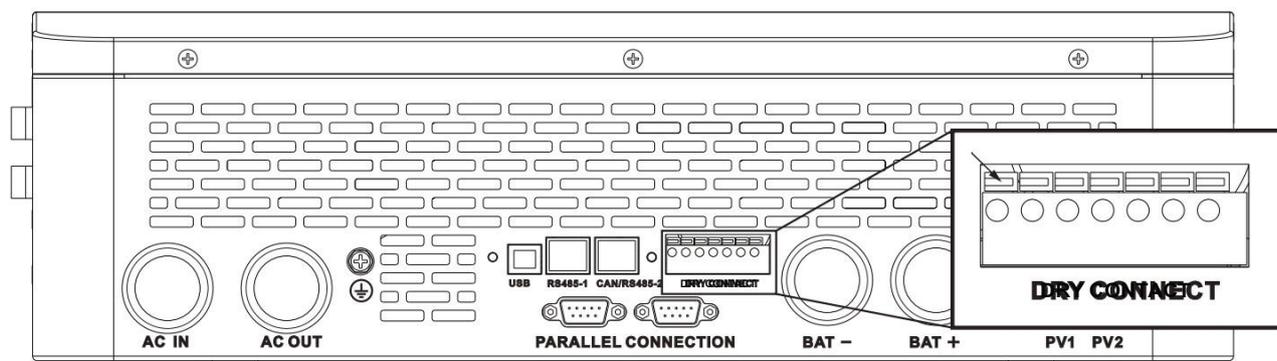


⚠ DANGER

- 在连接光伏之前，必须断开断路器以避免触电的危险，不得带电操作。
- 请确保串联的光伏组件的开路电压不超过逆变器的最大开路电压（在SPI系列中，该值为500V），否则逆变器可能被损坏。

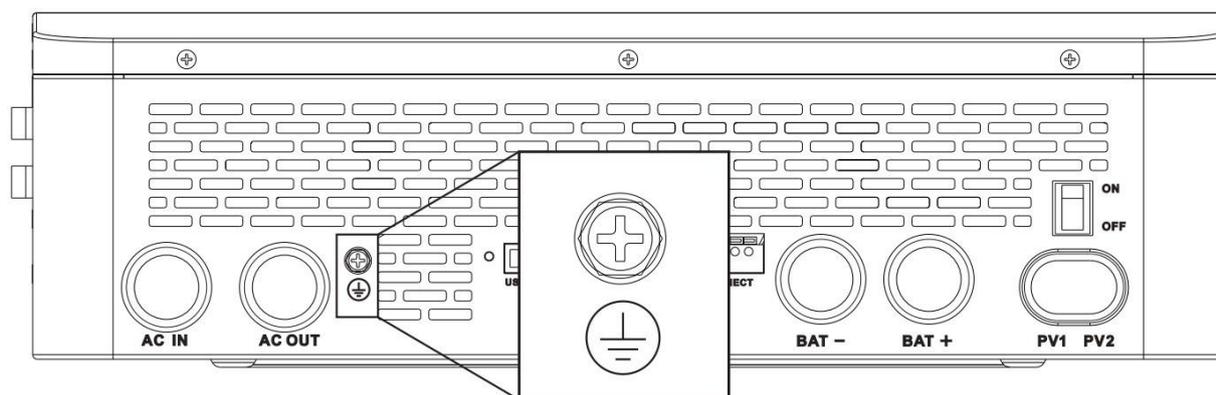
4.6 干接点接线

用小号螺丝刀将箭头所指方向向后推，然后将通讯线插入干结点端口即可。（通讯线截面 $0.2\sim 1.5\text{mm}^2$ ）



4.7 接地

请确保接地端子可靠连接至接地汇流排



NOTICE

- 接地线的直径应不小于 4mm^2 ，并尽可能靠近接地点

4.8 最终安装

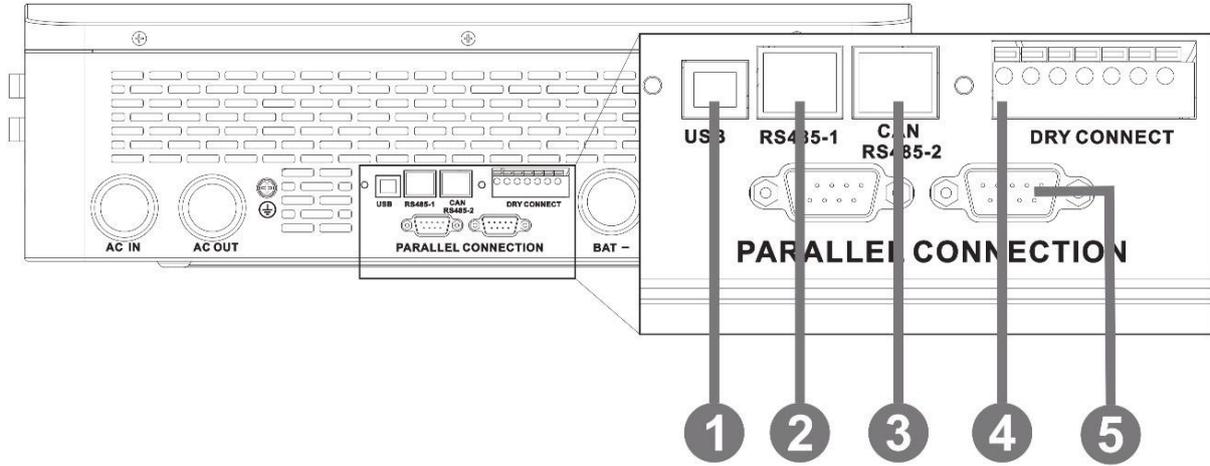
在确保接线可靠、线序正确后，将端子保护盖恢复原位

4.9 启动逆变器

- 第一步：闭合电池的断路器
- 第二步：按下逆变器底部的船型开关，屏幕和指示灯亮起，表明逆变器已被激活
- 第三步：依次闭合光伏、交流输入和交流输出的断路器
- 第四步：按照功率由小到大的顺序逐一启动负载

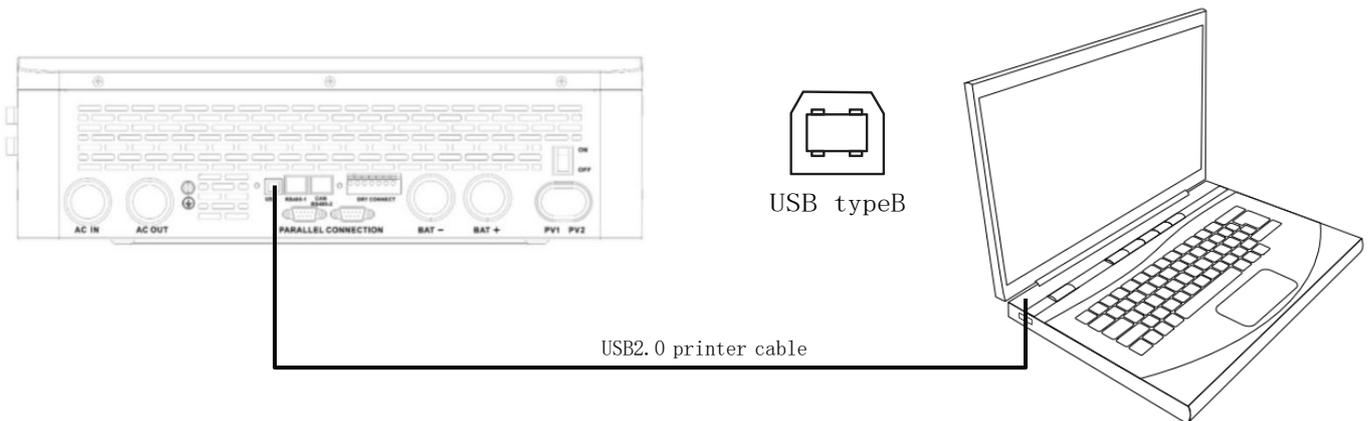
5. 通信

5.1 概览



1	USB-B 端口	2	RS485-1 端口	3	RS485-2 端口
4	干接点端口	5	并机端口		

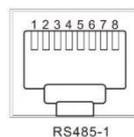
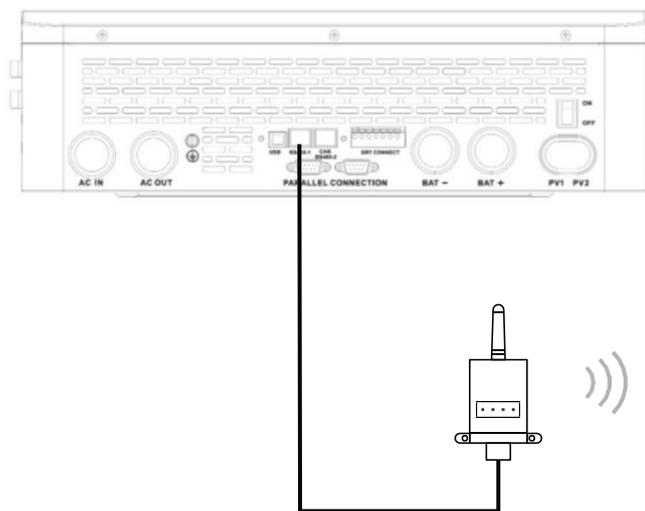
5.2 USB-B 端口



用户可以通过这个端口使用上位机软件来读取和修改设备参数。如果您需要上位机软件安装包，可在官网下载或联系我们获取安装包。

5.3 RS485-1 端口

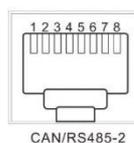
RS485-1端口用于连接Wi-Fi/GPRS数据采集模块。



RJ45	定义
Pin 1	5V
Pin 2	GND
Pin 3	/
Pin 4	/
Pin 5	/
Pin 6	/
Pin 7	RS485-A
Pin 8	RS485-B

5.4 CAN/RS485-2 端口

RS485-2端口用于连接到锂离子电池的BMS。



RJ45	定义
Pin 1	5V
Pin 2	GND
Pin 3	/
Pin 4	CANH
Pin 5	CANL
Pin 6	/
Pin 7	RS485-A
Pin 8	RS485-B

NOTICE

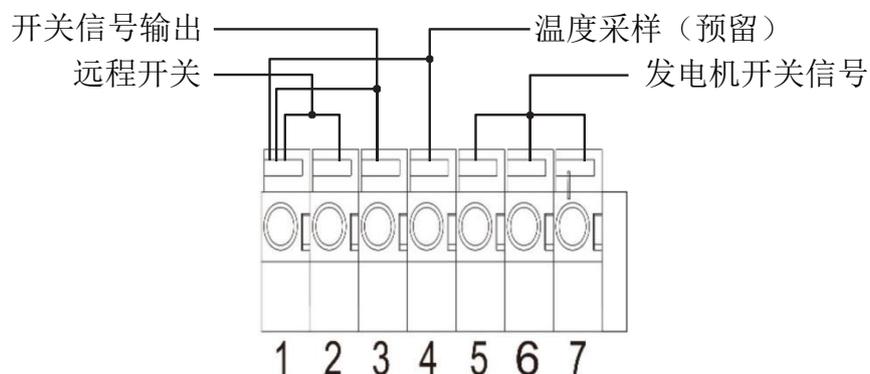
如果您需要逆变器与锂电池BMS进行通信，请联系我们了解通信协议或将逆变器升级到相应的软件程序。

如果您使用普通的RJ45网线，请检查引脚定义，针脚1和针脚2通常需要被切断，以便正常使用。

5.5 干接点端口

干接点端口具备4种功能：

1. 远程开/关
2. 开关信号输出
3. 电池温度采样
4. 发电机远程启动/停止



功能	描述
远程开关	当引脚1与引脚2相连时，逆变器将关闭交流输出。当引脚1与引脚2断开时，逆变器正常输出。
开关信号输出	当电池电压达到放电限制电压（参数15）时，引脚3至引脚1电压为0V，当电池正常充放电时，第3脚至第1脚电压为5V。
温度采样（预留）	引脚1和引脚4可用于电池温度采样补偿。
发电机远程启停	当电池电压达到欠压报警电压（参数14）或市电切换到电池（参数04）的电压点时，引脚6到引脚5处于常开状态，引脚7至引脚5处于常闭状态。 当电池电压达到电池切换到市电（参数05）的电压点或电池充满时，引脚6到引脚5处于常闭状态，引脚7至引脚5处于常开状态。（5/6/7脚输出125Vac/1A, 230Vac/1A, 30Vdc/1A）

NOTICE

如果您需要使用干接点的发电机的远程启动/停止功能，请确保发电机有ATS并支持远程启动/停止。

6. 保护功能及产品维护保养

6.1 保护功能

No	保护功能	说明
1	光伏限流保护	当配置的光伏阵列充电电流或者功率超过逆变器的额定电流、功率时，将会以额定电流、功率进行充电
2	光伏过压保护	如果光伏电压超过硬件允许的最大值，机器将报告故障并停止光伏升压以输出正弦交流波
3	夜间防反充保护	在夜间，由于电池电压大于光伏组件的电压，将会阻止电池向光伏组件放电
4	市电输入过压保护	当市电电压每相电压超过 280Vac时，将停止市电充电，并且转逆变输出
5	市电输入欠压保护	当市电电压每相电压低于 170Vac时，将停止市电充电，并且转逆变输出
6	电池过压保护	当电池电压达到过压断开电压点时，将自动停止PV和市电对电池充电，防止电池的过度充电而损坏
7	电池欠压保护	当电池电压达到低压断开电压点，将自动停止对电池放电，防止电池的过度放电而损坏
8	电池过流保护	当电池电流超过硬件允许的范围后，机器将关闭输出，停止对电池放电
9	交流输出短路保护	当负载输出端发生短路故障时，会立即关闭输出交流电压，1分钟后再次输出，如果尝试3次输出负载端仍为短路状态则必须先消除负载的短路故障后手动重新上电开机，才能恢复正常输出
10	散热器过温保护	当逆变器的内部温度过高时，逆变器将停止充放电；待温度恢复正常时，逆变器将恢复充放电
11	过载保护	触发过载保护后，逆变器将在3分钟后恢复输出，连续5次过载将关闭输出，直到逆变器重新启动。 (102%<负载<110%) ±10%：错误，5分钟后输出关闭。 (110%<负载<125%) ±10%：10s后报错并关闭输出。 负载>125%±10%：报告错误，5s后关闭输出。
12	交流反灌保护	防止电池逆变交流电反灌至旁路交流输入
13	旁路过流保护	内置交流输入过流保护断路器
14	旁路接线错误保护	当两路旁路输入的相位和逆变分相的相位不一样时，机器会禁止切入旁路，防止切入旁路时负载掉电或者短路

6.2 维护

为了保持最佳的长久的工作性能，建议每年进行两次以下项目的检查。

- 1、确认逆变器周围的气流不会被阻挡住，清除散热器上的任何污垢或碎屑。
- 2、检查所有裸露的导线是不是因日晒，与周围其他物体摩擦、干朽、昆虫或鼠类破坏等导致绝缘受到损坏，必要时需维修或更换导线。
- 3、验证指示和显示与设备操作相一致，请注意任何故障或错误显示必要时采取纠正措施。
- 4、检查所有的接线端子，查看是否有腐蚀、绝缘损坏、高温或燃烧/变色迹象，拧紧端子螺丝。
- 5、检查是否有污垢、筑巢昆虫和腐蚀现象，按要求定期清理防虫网。
- 6、若避雷器已失效，及时更换失效的避雷器以防止造成逆变器甚至用户其他设备的雷击损坏。

DANGER

- 在进行任何检查或操作之前，请确保逆变器与所有电源断开，并确保电容器完全放电，以避免电击的危险。

本公司对以下原因造成的损害不承担责任：

1. 因使用不当或在错误地点使用而造成的损坏。
2. 光伏组件的开路电压超过最大允许电压。
3. 工作温度超过限制的工作温度范围而造成的损坏
4. 未经授权的人员对逆变器进行拆卸和维修。
5. 不可抗力造成的损坏：在运输或处理逆变器过程中的损坏。

7. 参数表

型号	KE-8KL1EF	KE-10KL1EF	可设置
逆变输出			
额定输出功率	8,000W	10,000W	
最大峰值功率	12,000W	15,000W	
额定输出电压	230Vac (单相)		Y
带载电机能力	5HP	6HP	
额定频率	50/60Hz		Y
输出波形	纯正弦波		
切换时间	10ms (典型值)		
过载保护	<p>触发过载保护后, 逆变器将在3分钟后恢复输出, 连续5次过载将关闭输出, 直到逆变器重新启动。</p> <p>(102%<负载<110%) ±10%: 错误, 5分钟后输出关闭。</p> <p>(110%<负载<125%) ±10%: 10s后报错并关闭输出。</p> <p>负载>125%±10%: 报告错误, 5s后关闭输出。</p>		
电池			
电池类型	锂离子电池 / 铅酸电池/ 用户自定义		Y
额定电池电压	48Vdc		
电压范围	40~60Vdc		Y
最大光伏充电电流	180A	200A	Y
最大市电/发电机充电电流	100A	120A	Y
最大混合充电电流	180A	200A	Y
光伏输入			
MPPT路数	2		
最大输入功率	5,500W+5,500W		
最大输入电流	22A+22A		
最大开路电压	500Vdc+500Vdc		
MPPT工作电压范围	125~425Vdc		
市电/发电机输入			
输入电压范围	90~275Vac		
输入频率范围	50/60Hz		
旁路过载电流	63A		
效率			
MPPT追踪效率	99.9%		
电池逆变最大效率	92%		
通用			
尺寸	620*445*130mm		
重量	27kg		
防护等级	IP20, 仅限室内使用		
环境温度	-10~55°C, >45°C 降额		
噪音	<60dB		
冷却方式	内置风扇		
质保时间	2年		
通讯			
内置接口	RS485 / CAN / USB / 干接点		Y
外接模块 (选配)	Wi-Fi / GPRS		Y
认证			
安规	IEC62109-1, IEC62109-2		
EMC	EN61000-6-1, EN61000-6-3, FCC 15 class B		
RoHS	Yes		